



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02287680 A**(43) Date of publication of application: **27.11.90**

(51) Int. Cl.

G06F 15/62
G06F 15/16

(21) Application number: **01108917**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **27.04.89**(72) Inventor: **NAKAYAMA HIROSHI**

(54) **LOAD DISPERSION SYSTEM IN GRAPHIC
 PROCESSOR**

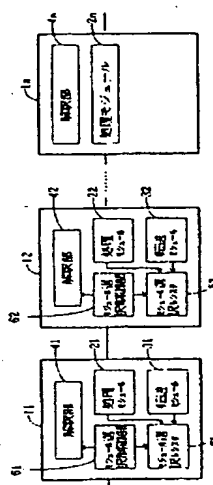
graphic data to be processed.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To uniformize the processing time by each processor, irrespective of constitution of graphic data by functioning so that a module to which the next graphic data is distributed is changed, whenever the graphic data is inputted and processed.

CONSTITUTION: (n) piece of processors 11 - 1n for constituting a graphic processor are connected in series, and function so that the graphic processing is executed by a pipeline processing to a train of a group of input graphic data. Each of the processors 11 - 1n has processing modules 21 - 2n, and also, at least two pieces or more of processors 11, 12 have transfer modules 31, 32. In the modules 21 - 2n, the modules 21, 22 execute the same graphic processing only to a group of the allocated input graphic data. The modules 31, 32 transfer other graphic data than the group of the allocated input graphic data to a processor 12 of the post-stage. Interpreting parts 41 - 4n reads in a header of the inputted graphic data, and interprets the kind of the input graphic data and the number of groups of the



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平2-287680

⑫ Int. Cl.

G 06 F 15/62
15/16

職別記号

3 9 0 K
Z

庁内整理番号

8125-5B
6745-5B

⑬ 公開 平成2年(1990)11月27日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 グラフィック処理装置における負荷分散方式

⑮ 特 願 平1-108917

⑯ 出 願 平1(1989)4月27日

⑰ 発 明 者 中 山 寛 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

グラフィック処理装置における
負荷分散方式

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の直列に接続されたプロセッサ(11 ~ 1n) からなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置であって、

上記複数のプロセッサ(11 ~ 1n) の2個以上のプロセッサ(11, 12 ~) が、割り当てられた入力図形データの組のみに対して図形処理を行う処理モジュール(21, 22, ~) と、割り当てられた入力図形データ以外の組の図形データに対して、後段のプロセッサ(12 ~ 1n) に転送を行う転送モジュール(31, 32, ~) とを有し、

上記入力図形データの組に対して、いずれのモジュール(21, 22, ~, 又は、31, 32, ~) が割り当てられるかを示すモジュール選択レジスタ(51, 52,

~) と、そのレジスタの値を参照して、該当モジュールへの分岐を制御するモジュール選択制御部(61, 62, ~) を設けて、

該入力された図形データの組に対して、上記モジュール選択レジスタ(51, 52, ~) が示すモジュール(21, 22, ~, 又は、31, 32, ~) に、該入力された図形データを分配し、それぞれのモジュール(21, 22, ~, 又は、31, 32, ~) で、該図形データを処理する毎に、上記モジュール選択レジスタ(51, 52, ~) の値を更新することを繰り返して、順次入力される図形を処理することを特徴とするグラフィック処理装置における負荷分散方式。

(2) 上記グラフィック処理装置において、モジュール選択制御部(61, 62, ~) は、入力図形データのヘッダの内容を解釈する解釈部(41, 42, ~) に対して、上記モジュール選択レジスタ(51, 52, ~) を参照して生成したモジュールアドレスを与えて、最初のデータに対してのみ、選択的に、上記各モジュール(21, 22, ~, 又は、31, 32, ~) を選択し、以降は、各モジュール(21, 22, ~, 又は、

31, 32, ~) が上記モジュール選択制御部(61, 62, ~)からの指示とは独立して、該モジュール選択レジスタ(51, 52, ~)の内容を参照して、該図形データを取り込んで処理する毎に、上記モジュール選択レジスタ(51, 52, ~)の値を更新することを繰り返して、順次入力される図形を処理することを特徴とするグラフィック処理装置における負荷分散方式。

3. 発明の詳細な説明

(目次)

概要

産業上の利用分野

従来の技術と発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

作用

実施例

発明の効果

データを分配し、それぞれのモジュールで、該図形データを処理する毎に、上記モジュール選択レジスタの値を更新することを繰り返して、順次入力される図形を処理するように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、複数の直列に接続されたプロセッサからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置における負荷分散方式に関する。

一般にグラフィック表示装置では、ユーザが表示したい図形の形状や色などの情報を図形リストとして記述し、表示装置は図形リストを記述された順番に処理して最終的に画面に絵を表示させている。

このグラフィック表示装置の一部であるグラフィック処理装置を設計するにあたっては、装置の性能とコストとのバランスに応じて、複数のプロセッサを用いてグラフィック処理装置を構成する方式が一般的であり、該複数のプロセッサに

(概要)

複数の直列に接続されたプロセッサからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置における負荷分散方式に関し、

入力される図形データの構成にかかわらず、均一に負荷を分散して、効率良く、稼働するグラフィック処理装置を提供することを目的とし、

上記複数のプロセッサの2個以上のプロセッサが、割り当てられた入力図形データの組のみに対して図形処理を行う処理モジュールと、割り当てられた入力図形データ以外の組の図形データに対して、後段のプロセッサに転送を行う転送モジュールとを有し、該入力図形データの組に対して、いずれのモジュールが割り当てられるかを示すモジュール選択レジスタと、そのレジスタの値を参照して、該当モジュールへの分岐を制御するモジュール選択制御部を設けて、該入力された図形データの組に対して、例えば、上記モジュール選択レジスタが示すモジュールに、該入力された図形

効率よく負荷を分散し、効率よく稼働させることが必要である。

(従来の技術と発明が解決しようとする課題)

第3図は従来のグラフィック処理装置を説明する図である。

複数のプロセッサを直列に接続するパイプライン方式は、グラフィック処理装置で行う図形処理の流れを、「座標変換部」「輝度計算部」「クリップ部」などと幾つかの図形処理に分割し、複数のプロセッサで各図形処理を実現し、図形データの組の列を連続して処理する方式である。

このようなパイプライン処理では、図形処理の条件設定の変化による計算量の変化を効率良く各プロセッサに分配するため、従来は、本図に示すように、直列に接続した複数のプロセッサ 11 ~ 1n のうち2個以上のプロセッサ 11, 12 に対して、割り当てられた入力図形データの組のみに対して同じ図形処理を行う処理モジュール 21, 22 と、割り当てられた入力図形データの組以外の図形デ

タを、後段のプロセッサに転送する転送モジュール 31, 32を、図示されている如くに、固定的に配置しておいて、該配置順序に従って、各プロセッサ 11, 12があたかも並列処理を行うかのように動作している。

該グラフィック処理装置の構成と動作の詳細については、本願出願人が先願している特願昭 63-64159 号に開示されているので省略するが、その動作を要約すると以下の通りとなる。

即ち、本図の場合、例えば図形データが図形の種類を示すヘッダと2組のデータ（例えば座標値）から構成されているとすると（この場合、該図形は、直線を示す）、本図のプロセッサ 11 は、該ヘッダを解釈したのち、処理モジュール 21 によって、その第1組の入力データを処理し（例えば座標変換）、転送モジュール 31 によって第2組の入力データを、後段のプロセッサに転送する。一方、プロセッサ 12 はヘッダを解釈したのち、第1組のプロセッサ 11 ですでに処理された入力図形データを転送モジュール 32 によって、後段

のプロセッサに転送し、第2組の入力図形データを処理モジュール 22 によって処理する（例えば座標変換）。したがって、プロセッサ 11, 12に効率的に負荷が分散される。

しかし、例えば、該入力される図形データがヘッダと3組のデータから構成されていると、プロセッサ 11 はヘッダを解釈したのち、第1組の入力図形データを処理モジュール 21 によって処理し、第2組の入力図形データを転送モジュール 31 によって、後段のプロセッサ 12 に転送し、第3組の入力図形データを、再度処理モジュール 21 によって処理する形態をとる。

一方、プロセッサ 12 はヘッダを解釈したのち、プロセッサ 11 で既に処理されている第1組の入力図形データを転送モジュール 32 によって、後段のプロセッサに転送し、第2組の入力図形データを処理モジュール 22 によって処理し、第3組の入力図形データを転送モジュール 32 によって、後段のプロセッサに転送する形態をとる。

従って、処理モジュール 21, 22による処理時間

が、転送モジュール 31, 32による転送時間に比べて充分長いと、プロセッサ 11 の処理時間がプロセッサ 12 の処理時間の約2倍になってしまうことになる。従って、このような入力データが連続する場合、パイプライン処理の効率が低下するという問題があった。

本発明は上記従来の欠点に鑑み、複数の直列に接続されたプロセッサからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置において、入力図形データの構成にかかわらず、均一に負荷を分散して効率良く稼働するグラフィック処理装置を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理説明図であり、(a) は原理ブロック図を示し、(b) は動作タイムチャートを示している。

上記の問題点は下記の如くに構成されたグラフィック処理方式によって解決される。

(1) 複数の直列に接続されたプロセッサ 11 ~ 1nからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置であって、

上記複数のプロセッサ 11 ~ 1nの2個以上のプロセッサ 11, 12~が、割り当てられた入力図形データの組のみに対して図形処理を行う処理モジュール 21, 22, ~と、割り当てられた入力図形データ以外の組の図形データに対して、後段のプロセッサ 12 ~に転送を行う転送モジュール 31, 32, ~とを有し、

該入力図形データの組に対して、いずれのモジュール 21, 22, ~、又は、31, 32, ~が割り当てられるかを示すモジュール選択レジスタ 51, 52, ~と、そのレジスタの値を参照して、該当モジュールへの分岐を制御するモジュール選択制御部 61, 62, ~を設けて、

該入力された図形データの組に対して、上記モジュール選択レジスタ 51, 52, ~が示すモジュール 21, 22, ~、又は、31, 32, ~に、該入力された

図形データを分配し、それぞれのモジュール 21, 22, ~, 又は、31, 32, ~で、該図形データ进行处理する毎に、上記モジュール選択レジスタ 51, 52, ~の値を更新することを繰り返して、順次入力される図形进行处理するように構成する。

(2) 上記グラフィック処理装置において、モジュール選択制御部 61, 62, ~は、入力図形データのヘッダの内容を解釈する解釈部 41, 42, ~に対して、上記モジュール選択レジスタ 51, 52, ~を参照して生成したモジュールアドレスを与えて、最初のデータに対してのみ、選択的に、上記各モジュール 21, 22, ~, 又は、31, 32, ~を選択し、以降は、各モジュール 21, 22, ~, 又は、31, 32, ~が上記モジュール選択制御部 61, 62, ~からの指示とは独立して、該モジュール選択レジスタ 51, 52, ~の内容を参照して、該図形データを取り込んで処理する毎に、上記モジュール選択レジスタ 51, 52, ~の値を更新することを繰り返して、順次入力される図形进行处理するように構成する。

11, 12 において、次の入力データに対して、処理モジュール 21, 22, 又は、転送モジュール 31, 32 のいずれが選択されるべきかを示す指標を保持するが、上記各モジュール 21, 22, 又は、31, 32 がそれぞれの処理を終了すると、上記モジュール選択レジスタ 51, 又は、52 の値が、予め、定められたルールで更新される。

そして、モジュール選択制御部 61, 62 は、プロセッサ 11, 12 において、例えば、上記解釈部 41, 42 での処理後、モジュール選択レジスタ 51, 52 の上記指標により選択されたモジュール 21, 22, 又は、31, 32 へ分岐するように解釈部 41, 42 を制御する。

或いは、該モジュール選択制御部 61, 62 は、該モジュール選択レジスタ 51, 52 の上記指標に基づいて、常に、モジュール 21, 22, 又は、31, 32 へ該入力データを分配するように動作させてもよい。

このように構成されているので、(b)図に示したタイムチャートのように機能する。

先ず、処理モジュール 21, 22, 転送モジュール

(作用)

即ち、本発明によれば、グラフィック処理装置を構成している n 個のプロセッサ 11 ~ 1n は、直列接続されており、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うように機能する。

プロセッサ 11 ~ 1n の各々は処理モジュール 21 ~ 2n を有し、また少なくとも 2 個以上のプロセッサ 11, 12 は転送モジュール 31, 32 を有する。

上記処理モジュール 21 ~ 2n の内、処理モジュール 21, 22 は入力図形データの組の内、割り当てられた入力図形データの組に対してのみ同じ図形処理を行う。

又、上記転送モジュール 31, 32 は割り当てられた入力図形データの組以外の図形データを、後段のプロセッサ 12 に転送する。

解釈部 41 ~ 4n は入力される図形データのヘッダを読み込み、入力図形データの種類や処理すべき図形データの組の数を解釈する。

モジュール選択レジスタ 51, 52 は、プロセッサ

31, 32, 解釈部 41, 42 は、それぞれ t_0, t_1, t_2 の処理時間が必要であり、 t_1, t_2 は t_0 に比べて充分短いとする。

モジュール選択レジスタ 51, 52 は、リセットされた初期状態において、それぞれ、転送モジュール 31, 処理モジュール 22 を示す値がセットされ、それぞれ、'0', '1' とする。

入力図形データは、ヘッダと 3 組のデータ、例えば、該グラフィック処理に多い三角形を示すデータで構成される図形データが続くものとする。

プロセッサ 11 は図形データのヘッダが入力されると解釈部 41 により図形の種類や、処理すべき図形データの組の数を解釈したのち、モジュール選択制御部 61 の制御に基づいて、転送モジュール 31 に分岐する。

即ち、モジュール選択制御部 61 はモジュール選択レジスタ 51 の値 '0' を参照して、解釈部 41 の処理終了後、転送モジュール 31 に分岐するように制御する。続いて、該転送モジュール 31 が第 1 組の図形データを転送し、処理モジュール

ル 21 が第 2 組の図形データを処理して出力し、再び転送モジュール 31 が第 3 組の図形データを転送するように制御される。

その後、これらの処理の流れの中で、転送モジュール 31、および、処理モジュール 21 は、それぞれのモジュールをデータが通過すると、モジュール選択レジスタ 51 の値を、それぞれ、'1'、'0' にセットする。

従って、該第 3 組の図形データが転送モジュール 31 によって転送された後では、モジュール選択レジスタ 51 は '1' になっている。プロセッサ 11 は処理すべき図形データの組の数を知っているので、ここで、制御を解釈部 41 に移す。

解釈部 41 は、続いて入力される図形データのヘッダを解釈し、モジュール選択制御部 61 の制御により、今度は処理モジュール 21 に分岐して、第 1 組の図形データを処理して出力し、転送モジュール 31 が第 2 組の図形データを転送し、再び処理モジュール 21 が第 3 組の図形データを処理して出力する。

62 の指示に基づいて、入力される図形データの組に対して、処理モジュールが決定されるように構成してもよいことは、いうまでもないことである。

従って、本発明による、グラフィック処理装置における負荷分散方式では、図形データが入力されて処理される毎に、次の図形データが分配されるモジュールが変わるよう機能することから、図形データの構成、即ち、数によらず、各プロセッサでの処理時間を均一化することができ、該グラフィック処理装置の性能を向上させることができる効果がある。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。前述の第 1 図は本発明の原理説明図であり、第 2 図は本発明の一実施例を示した図であって、(a) は図形処理の流れを示し、(b) は該図形処理を行うグラフィック処理装置の構成例を示しており、第 2 図 (b) における、モジュール選択制御部 171、172、～の制御の基に、モジュール選択レジ

スタ 161、162、～が示す指標に基づいて、処理モジュール (モデリング変換部 121、122、～、座標算出部 131、132、～) 又は、転送モジュール 141、142、～に、入力された図形データが分配される手段が本発明を実施するのに必要な手段である。尚、全国を通して同じ符号は同じ対象物を示している。

一方、プロセッサ 21 は、図形データに対して同様な処理を、モジュール選択制御部 62 の制御により処理モジュール 22 から行う。

上記の処理により、プロセッサ 11、12 は、それぞれ、解釈部 41、42 を除いて、処理モジュール 21、22 と、転送モジュール 31、32 の処理を繰り返すことになり、均一に負荷が分散され、(b) 図に示すように効率良く動作する。

上記の例では、モジュール選択制御部 61、62 は、ヘッダが入力されてきた最初のみ、モジュール選択レジスタ 51、52 の値を参照して、解釈部 41、42 での、該ヘッダの解釈処理の終了後、転送モジュール 31、32、又は、処理モジュール 21、22 に分岐し、以降は、該モジュール選択制御部 61、62 の指示によることなく、各モジュールが、それぞれの処理を終了した時点で、モジュール選択レジスタ 51、52 の値を更新し、該更新された値に従って、自律的に、次のデータの組を処理するモジュールが決定される例で説明したが、これに限定されるものではなく、常に、モジュール選択制御部 61、

スタ 161、162、～が示す指標に基づいて、処理モジュール (モデリング変換部 121、122、～、座標算出部 131、132、～) 又は、転送モジュール 141、142、～に、入力された図形データが分配される手段が本発明を実施するのに必要な手段である。尚、全国を通して同じ符号は同じ対象物を示している。

以下、第 1 図を参照しながら、第 2 図によって、本発明のグラフィック処理装置における負荷分散方式を説明する。

先ず、図形処理として、ユーザが定義する 3 次元座標系で記述された、図形の各頂点の座標値と法線ベクトル (各頂点が示す面の向きを示す情報で、各頂点データ毎に持っている) とを入力とし、表示装置が扱うことのできる、図形、例えば、四角形の各頂点の座標値と色の値を出力とする、(a) 図に示した処理のものを考える。

即ち、ヘッダと 4 組の頂点データ (3 次元の各座標と、法線ベクトル) で構成される図形データが続く例である。そして、処理時間の長いモデリ

ング変換と、輝度算出を効率よく行う為に、本実施例においては、(b) 図に示すように、例えば、該モデリング変換と、輝度変換を行うプロセッサを4個直列に接続して、該4個の図形データに対する上記モデリング変換と、輝度算出を並列処理させるようにした例である。従って、他の視野変換、クリップ、WS変換は、それぞれ、同等の処理時間であることから、4つのプロセッサに均等に割り振ることで処理効率を上げるようにする。

勿論、直線データ、三角形データに対して、本グラフィック処理装置を使用してもよいことはいふまでもないことである。

上記 (a) 図に示した図形処理の流れにおいて、先ず、モデリング変換では、ユーザが定義する3次元座標系(モデリング座標系)で記述された、図形の各頂点の座標値と法線ベクトルとを、図形を組み合わせて物体を構築する座標系(世界座標系)に変換する処理を行う。

輝度算出では、該世界座標系の各頂点の座標値と法線ベクトルと、属性で設定されている光源や

視点の位置、光源の色などを用いて、各頂点の輝度を算出する。

視野変換では、該世界座標系での図形を視点から眺めた図に変換し、世界座標系の各頂点の座標値を、正規化された座標系(正規化投影座標系)に変換する。

クリップでは、画面に表示する領域より外にはみ出た図形を刈り込む処理を行う。画面に表示する領域は、上記正規化投影座標系上の直方体で記述されており、該直方体の6つの面(クリップ境界1~6)を境界面として、該境界面をはみ出した図形を刈り込む。

WS変換では、正規化投影座標系上の各頂点の座標値を、装置で表示可能な座標系(デバイス座標系)に変換する。

第2図 (b) は、本発明のグラフィック処理装置の実施例のブロック図で、本実施例では、111~118の8個のプロセッサを直列に接続することにより、前記の図形を処理するグラフィック処理装置を実現する。

プロセッサ 111は、1頂点分のデータに対するモデリング変換部 121と、輝度算出部 131と、残りの3頂点分のデータ転送を行う転送モジュール 141と、解釈部 151と、モジュール選択レジスタ 161と、モジュール選択制御部 171とで構成され、図形の1頂点のデータに対して、モデリング変換部 121で前記モデリング変換を行い、輝度算出部 131で前記輝度算出を行って、その処理結果を後段のプロセッサ 112に出力し、その他の3頂点のデータに対しては、転送モジュール 141で、図形データを後段のプロセッサ 112~に転送する。

モジュール選択レジスタ 161は、モデリング変換部 121と、輝度算出部 131を示す場合 '0'、転送部 141のうち第1頂点データの転送を示す場合 '1'、第2頂点データの転送を示す場合 '2'、第3頂点データの転送を示す場合 '3' にセットされる。

該グラフィック処理装置の初期状態では、該モジュール選択レジスタ 161は '0' にセットされ、各モジュールを通過する毎に、'0' → '1' → '2'

→ '3' → '0' に更新されるので、入力される図形データの頂点の列に対して、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、転送、… を繰り返す。

同様にプロセッサ 112は、該初期状態でモジュール選択レジスタ 162は '1' にセットされ、同様にして、入力される図形データの頂点の列に対して、転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、… を繰り返す。

同様に、プロセッサ 113は、初期状態でモジュール選択レジスタ 163は '2' にセットされ、入力される図形データの頂点の列に対して、転送、転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、… を繰り返す。

同様にプロセッサ 114は、初期状態でモジュール選択レジスタ 164は '3' にセットされ、入力される図形データの頂点の列に対して、転送、転送、

転送、モデリング変換、輝度算出処理、転送、転送、転送、モデリング変換、輝度算出処理、…を繰り返す。

プロセッサ 115は、視野変換部 18 と、クリップ部 191と、解釈部 155とで構成され、図形の各頂点のデータに対して、視野変換部 18 で、前記視野変換を行い、クリップ部 191で、前記クリップ境界 1を境界面とするクリップを行って、処理結果を後段のプロセッサ 116に出力する。

プロセッサ 116は、クリップ部 192と、クリップ部 193と、解釈部 156とで構成され、図形の各頂点のデータに対して、クリップ部 192で、前記クリップ境界 2を境界面とするクリップを行い、クリップ部 193で、前記クリップ境界 3を境界面とするクリップを行って、処理結果を後段のプロセッサ 117に出力する。

プロセッサ 117は、クリップ部 194と、クリップ部 195と、解釈部 157とで構成され、図形の各頂点のデータに対して、クリップ部 194で、前記クリップ境界 4を境界面とするクリップを行い、

算出部で構成される)と、割当てられない他の図形データを他のプロセッサに転送する転送モジュールと、入力された図形データの組のそれぞれを、何れの処理モジュールで実行させるかを指示するモジュール選択レジスタと、該モジュール選択レジスタが指示するモジュールに対して入力された図形データを分配制御するモジュール選択制御部とを設けて、初期状態においては、各組のデータを、それぞれのプロセッサに分散して処理できるように、該モジュール選択レジスタを初期設定し、以降は、各モジュールで、入力された図形データを処理する毎に、該モジュール選択レジスタの値を、予め、決められたルールで更新することで、該モジュール選択制御部が、図形データの種別を示すヘッダを解釈した時点のみ、或いは、常に、上記モジュール選択レジスタが指示するモジュールに、入力図形データを分配するだけで、直列接続された各プロセッサに対して、負荷の分散を図るようにした所に特徴がある。

クリップ部 195で、前記クリップ境界 5を境界面とするクリップを行って、処理結果を後段のプロセッサ 118に出力する。

プロセッサ 118は、クリップ部 196と、WS変換部 200と、解釈部 158とで構成され、図形の各頂点のデータに対して、クリップ部 196で、前記クリップ境界 6を境界面とするクリップを行い、WS変換部 200で、前記WS変換を行って、処理結果を出力する。

このようにして、例えば、三角形、又は、四角形の図形データの組からなる物体のユーザの指定する視点から見たグラフィック図形のカラー表示処理を、各プロセッサ 111~118で均等に負荷分散して行うことができる。

このように、本発明は、複数の直列に接続されたプロセッサからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置において、各プロセッサに割当てられた図形データに対して図形処理を行う処理モジュール(例えば、モデリング変換部、輝度

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明のグラフィック処理装置における負荷分散方式は、複数の直列に接続されたプロセッサからなり、入力図形データの組の列に対して図形処理をパイプライン処理にて行うグラフィック処理装置において、上記複数のプロセッサの2個以上のプロセッサが、割り当てられた入力図形データの組のみに対して図形処理を行う処理モジュールと、割り当てられた入力図形データ以外の組の図形データに対して、後段のプロセッサに転送を行う転送モジュールを有し、入力図形データの組に対して、いずれのモジュールが割り当てられるかを示すモジュール選択レジスタと、そのレジスタの値を参照してモジュールへの分岐を制御するモジュール選択制御部を設けて、該入力された図形データの組に対して、例えば、上記モジュール選択レジスタが示すモジュールに、該入力された図形データを分配し、それぞれのモジュールで、該図形データを処理する毎に、上記モジュール選択レジスタの値を、予め、

定められたルールで更新することを繰り返して、順次入力される図形を処理するようにしたものである。図形データが入力されて処理される毎に、次の図形データが分配されるモジュールが変わるよう機能することから、図形データの構成、即ち、数によらず、各プロセッサでの処理時間を均一化することができ、該グラフィック処理装置の性能を向上させることができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、

第2図は本発明の一実施例を示した図、

第3図は従来のグラフィック処理装置を説明する図、である。

図面において、

11～1n, 111～118 はプロセッサ、

121～124 はモデリング変換部、

131～134 は輝度算出部、

21～2n は処理モジュール、

31, 32, 141～144 は転送モジュール、

41～4n, 151～158 は解釈部、

51, 52, 161～164 はモジュール選択レジスタ、

61, 62, 171～174 はモジュール選択制御部、

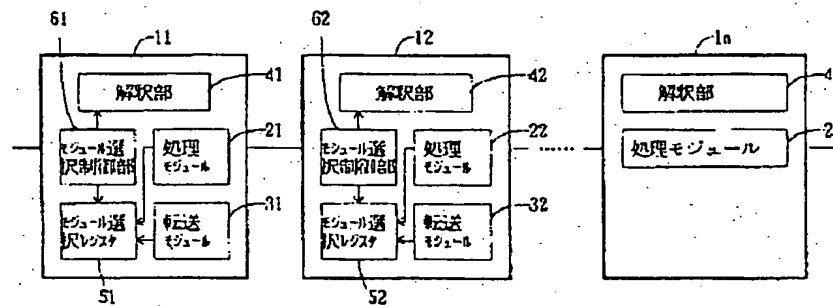
18 は視野変換部、

191～196 はクリップ部、

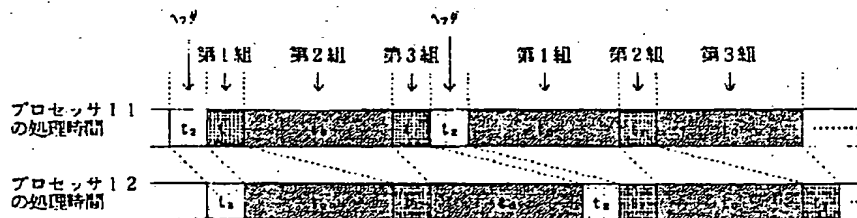
200 はWS変換部、

をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井桁良一



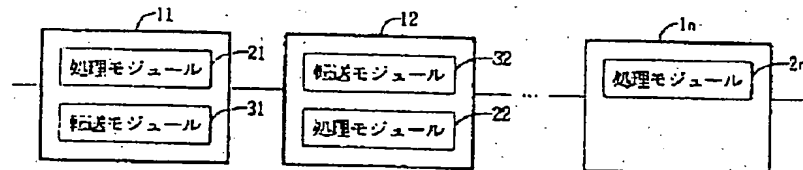
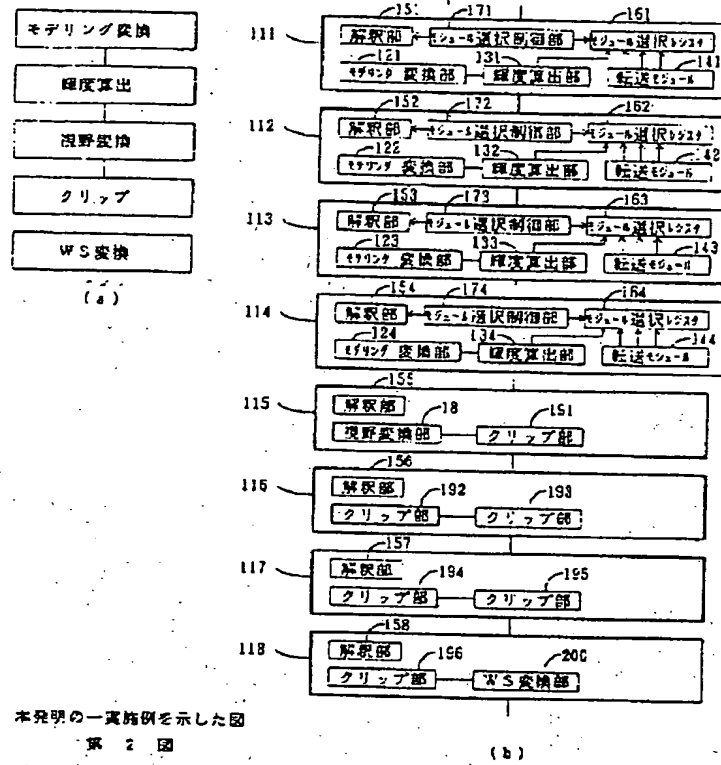
(a)



(b)

本発明の原理説明図

第 1 図



従来のグラフィック処理装置を説明する図